

# Московская олимпиада школьников. Химия. 9 класс.

## Дистанционный этап, 2024/25

3 дек 2024 г., 10:00 — 23 дек 2024 г., 23:59

### Инструкция

1. При внесении формул пользуйтесь английской раскладкой клавиатуры.
2. Нижние и верхние индексы указывайте в той же строке, не применяя никаких специфических символов.  
**Пример:**  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .
3. Если в задании требуется указать степень окисления, сначала указывайте знак, потом число.  
**Пример:**  $+3$ .
4. Формулы кристаллогидратов записывайте с помощью знака  $*$ .  
**Пример:**  $4\text{CH}_4*23\text{H}_2\text{O}$ .
5. Названия изотопов записывайте в формате «элемент — массовое число».  
**Пример:**  $\text{C}14$ .

### № 1, вариант 1

10 баллов

Имеется стехиометрическая смесь метана и кислорода. Эту смесь подожгли, твердых продуктов реакции не образовалось, продукты реакции могут полностью поглощаться известковой водой. Определите отношение молярной массы газообразных продуктов реакции сгорания, приведенных к н.у., к средней молярной массе исходной смеси. В ответе запишите число, округлив его до сотых.

Число

### Инструкция

1. При внесении формул пользуйтесь английской раскладкой клавиатуры.
2. Нижние и верхние индексы указывайте в той же строке, не применяя никаких специфических символов.  
**Пример:**  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .
3. Если в задании требуется указать степень окисления, сначала указывайте знак, потом число.  
**Пример:**  $+3$ .
4. Формулы кристаллогидратов записывайте с помощью знака  $*$ .  
**Пример:**  $4\text{CH}_4*23\text{H}_2\text{O}$ .
5. Названия изотопов записывайте в формате «элемент — массовое число».  
**Пример:**  $\text{C}14$ .

### № 1, вариант 2

10 баллов

Имеется стехиометрическая смесь этена  $C_2H_4$  и кислорода. Эту смесь подожгли, твердых продуктов реакции не образовалось, продукты реакции могут полностью поглощаться известковой водой. Определите отношение молярной массы газообразных продуктов реакции сгорания, приведенных к н.у., к средней молярной массе исходной смеси. В ответе запишите число, округлив его до сотых.

Число

### Инструкция

1. При внесении формул пользуйтесь английской раскладкой клавиатуры.
2. Нижние и верхние индексы указывайте в той же строке, не применяя никаких специфических символов.  
**Пример:**  $CH_3COOH$ .
3. Если в задании требуется указать степень окисления, сначала указывайте знак, потом число.  
**Пример:** +3.
4. Формулы кристаллогидратов записывайте с помощью знака \*.  
**Пример:**  $4CH_4 \cdot 23H_2O$ .
5. Названия изотопов записывайте в формате «элемент — массовое число».  
**Пример:**  $C^{14}$ .

### № 1, вариант 3

10 баллов

Имеется стехиометрическая смесь сероводорода и кислорода. Эту смесь подожгли, твердых продуктов реакции не образовалось, продукты реакции могут полностью поглощаться известковой водой. Определите отношение молярной массы газообразных продуктов реакции сгорания, приведенных к н.у., к средней молярной массе исходной смеси. В ответе запишите число, округлив его до сотых.

Число

### Инструкция

1. При внесении формул пользуйтесь английской раскладкой клавиатуры.
2. Нижние и верхние индексы указывайте в той же строке, не применяя никаких специфических символов.  
**Пример:**  $CH_3COOH$ .
3. Если в задании требуется указать степень окисления, сначала указывайте знак, потом число.  
**Пример:** +3.
4. Формулы кристаллогидратов записывайте с помощью знака \*.  
**Пример:**  $4CH_4 \cdot 23H_2O$ .
5. Названия изотопов записывайте в формате «элемент — массовое число».  
**Пример:**  $C^{14}$ .

**№ 1, вариант 4**

---

10 баллов

Имеется стехиометрическая смесь ацетилена  $C_2H_2$  и кислорода. Эту смесь подожгли, твердых продуктов реакции не образовалось, продукты реакции могут полностью поглощаться известковой водой. Определите отношение молярной массы газообразных продуктов реакции сгорания, приведенных к н.у., к средней молярной массе исходной смеси. В ответе запишите число, округлив его до сотых.

Число

**№ 2, вариант 1**

---

10 баллов

6,72 л (н.у.) углекислого газа пропустили через 400 г 3,7%-ного раствора гидроксида кальция. Рассчитайте массовую долю соли ( %) в образовавшемся растворе. В ответ запишите число, округлив его до целых, знак % указывать не нужно.

Число

**№ 2, вариант 2**

---

10 баллов

13,44 л (н.у.) углекислого газа пропустили через 900 г 7,6%-ного раствора гидроксида бария. Рассчитайте массовую долю соли ( %) в образовавшемся растворе. В ответ запишите число, округлив его до десятых, знак % указывать не нужно.

Число

**№ 2, вариант 3**

---

10 баллов

22,4 л (н.у.) углекислого газа пропустили через 600 г 7,4%-ного раствора гидроксида кальция. Рассчитайте массовую долю соли ( %) в образовавшемся растворе. В ответ запишите число, округлив его до десятых, знак % указывать не нужно.

Число

## № 2, вариант 4

10 баллов

16,8 л (н.у.) углекислого газа пропустили через 1,5 кг 5,13 %-ного раствора гидроксида бария. Рассчитайте массовую долю соли ( %) в образовавшемся растворе. В ответ запишите число, округлив его до десятых, знак % указывать не нужно.

Число

## № 3, вариант 1

10 баллов

Имеется шесть пронумерованных химических стаканов, в которых находятся:

- 1) Раствор фторида натрия объёмом 200 мл и концентрацией 0,1 моль/л
- 2) Раствор бромиды кальция объёмом 200 мл и концентрацией 0,1 моль/л
- 3) Раствор плавиковой кислоты объёмом 200 мл и концентрацией 0,1 моль/л
- 4) Раствор ортофосфата натрия объёмом 200 мл и концентрацией 0,1 моль/л
- 5) Дистиллированная вода объёмом 200 мл
- 6) Раствор сульфата алюминия объёмом 200 мл и концентрацией 0,1 моль/л

Со всеми шестью растворами проделали классический опыт по качественному определению электропроводности раствора. Для этого в каждый стакан опустили два электрода, соединённых с источником постоянного тока и электрической лампочкой (все элементы цепи соединены последовательно). На электроды подали достаточно высокое напряжение. Яркость свечения лампочки зависит от сопротивления раствора, а оно в свою очередь от концентрации ионов в растворе. Расположите стаканы и их содержимое по возрастанию числа ионов в растворе. В ответе запишите последовательность чисел без пробелов и знаков препинания. Например, так: 123456

Число

### № 3, вариант 2

10 баллов

Имеется шесть пронумерованных химических стаканов, в которых находятся:

- 1) Раствор гидрокарбоната натрия объёмом 200 мл и концентрацией 0, 1 моль/л
- 2) Дистиллированная вода объёмом 200 мл
- 3) Раствор карбоната натрия объёмом 200 мл и концентрацией 0, 1 моль/л
- 4) Раствор сероводородной кислоты объёмом 200 мл и концентрацией 0, 1 моль/л
- 5) Раствор ортофосфата калия объёмом 200 мл и концентрацией 0, 1 моль/л
- 6) Раствор сульфата хрома(*III*) объёмом 200 мл и концентрацией 0, 1 моль/л

Со всеми шестью растворами проделали классический опыт по качественному определению электропроводности раствора. Для этого в каждый стакан опустили два электрода, соединённых с источником постоянного тока и электрической лампочкой (все элементы цепи соединены последовательно). На электроды подали достаточно высокое напряжение. Яркость свечения лампочки зависит от сопротивления раствора, а оно в свою очередь от концентрации ионов в растворе. Расположите стаканы и их содержимое по возрастанию числа ионов в растворе. В ответе запишите последовательность чисел без пробелов и знаков препинания. Например, так: 123456

Число

### № 3, вариант 3

10 баллов

Имеется шесть пронумерованных химических стаканов, в которых находятся:

- 1) Раствор уксусной кислоты объёмом 200 мл и концентрацией 0, 01 моль/л
- 2) Раствор нитрата алюминия объёмом 200 мл и концентрацией 0, 01 моль/л
- 3) Раствор сульфата железа(*II*) объёмом 200 мл и концентрацией 0, 01 моль/л
- 4) Раствор гидроксида бария объёмом 200 мл и концентрацией 0, 01 моль/л
- 5) Раствор сульфата железа(*III*) объёмом 200 мл и концентрацией 0, 01 моль/л
- 6) Дистиллированная вода объёмом 200 мл

Со всеми шестью растворами проделали классический опыт по качественному определению электропроводности раствора. Для этого в каждый стакан опустили два электрода, соединённых с источником постоянного тока и электрической лампочкой (все элементы цепи соединены последовательно). На электроды подали достаточно высокое напряжение. Яркость свечения лампочки зависит от сопротивления раствора, а оно в свою очередь от концентрации ионов в растворе. Расположите стаканы и их содержимое по возрастанию числа ионов в растворе. В ответе запишите последовательность чисел без пробелов и знаков препинания. Например, так: 123456

Число

### № 3, вариант 4

10 баллов

Имеется шесть пронумерованных химических стаканов, в которых находятся:

- 1) Дистиллированная вода объёмом 200 мл
- 2) Раствор гидроортофосфата натрия объёмом 200 мл и концентрацией 0,01 моль/л
- 3) Раствор хлорида алюминия объёмом 200 мл и концентрацией 0,01 моль/л
- 4) Раствор сульфата магния объёмом 200 мл и концентрацией 0,01 моль/л
- 5) Раствор плавиковой кислоты объёмом 200 мл и концентрацией 0,01 моль/л
- 6) Раствор сульфата алюминия объёмом 200 мл и концентрацией 0,01 моль/л

Со всеми шестью растворами проделали классический опыт по качественному определению электропроводности раствора. Для этого в каждый стакан опустили два электрода, соединённых с источником постоянного тока и электрической лампочкой (все элементы цепи соединены последовательно). На электроды подали достаточно высокое напряжение. Яркость свечения лампочки зависит от сопротивления раствора, а оно в свою очередь от концентрации ионов в растворе. Расположите стаканы и их содержимое по возрастанию числа ионов в растворе. В ответе запишите последовательность чисел без пробелов и знаков препинания. Например, так: 123456

Число

### № 4, вариант 1

10 баллов

Навеску неизвестного металла разделили на две равные части. Первую часть сожгли в избытке кислорода, а вторую в избытке хлора, при этом степень окисления металла в обоих продуктах одинаковая. Определите неизвестный металл, если известно, что масса одного продукта больше массы другого на 108,6 %. В ответ запишите порядковый номер металла в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева.

Число

### № 4, вариант 2

10 баллов

Навеску неизвестного металла разделили на две равные части. Первую часть сожгли в избытке кислорода, а вторую в избытке брома, при этом степень окисления металла в обоих продуктах одинаковая. Определите неизвестный металл, если известно, что масса одного продукта больше массы другого на 181 %. В ответ запишите порядковый номер металла в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева.

Число

**№ 4, вариант 3**

10 баллов

Навеску неизвестного металла разделили на две равные части. Первую часть сожгли в избытке кислорода, а вторую в избытке иода, при этом степень окисления металла в обоих продуктах одинаковая. Определите неизвестный металл, если известно, что масса одного продукта больше массы другого на 700 %. В ответ запишите порядковый номер металла в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева.

Число

**№ 4, вариант 4**

10 баллов

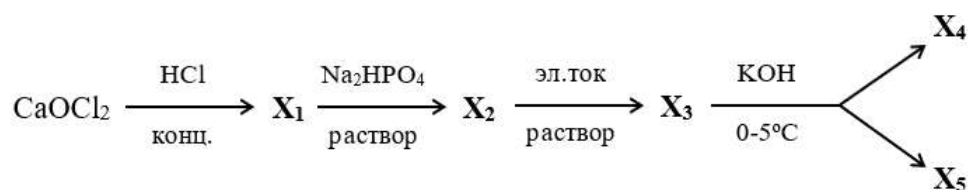
Навеску неизвестного металла разделили на две равные части. Первую часть сожгли в избытке брома, а вторую сплавляли с избытком серы, при этом степень окисления металла в обоих продуктах одинаковая. Определите неизвестный металл, если известно, что масса одного продукта больше массы другого на 132 %. В ответ запишите порядковый номер металла в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева.

Число

**№ 5, вариант 1**

10 баллов

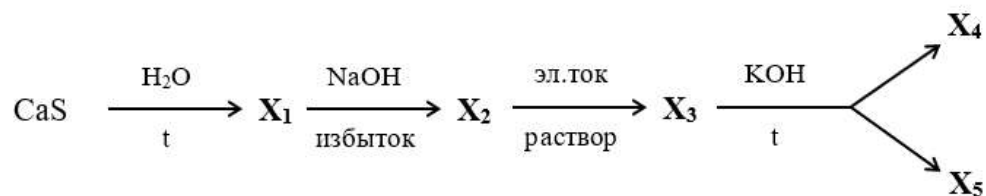
Ниже приведена цепочка превращений. Все вещества  $X_1 - X_5$  содержат атомы одного элемента. В ответе укажите массовую долю этого элемента в  $X_1$ , а также в одном из веществ  $X_4$  или  $X_5$ , у которого молярная масса наибольшая. Ответ дайте в процентах с точностью до десятых. Атомные массы элементов необходимо округлять до целых, кроме хлора ( $Ar(Cl) = 35,5$ ). В ответе запишите только число, округлив его до десятых, а знак % указывать не нужно.

Массовая доля элемента в  $X_1$ :Массовая доля элемента в  $X_4/X_5$ :

### № 5, вариант 2

10 баллов

Ниже приведена цепочка превращений. Все вещества  $X_1 - X_5$  содержат атомы одного элемента. В ответе укажите массовую долю этого элемента в  $X_1$ , а также в одном из веществ  $X_4$  или  $X_5$ , у которого молярная масса наибольшая. Ответ дайте в процентах с точностью до десятых. Атомные массы элементов необходимо округлять до целых, кроме хлора ( $Ar(Cl) = 35,5$ ). В ответе запишите только число, округлив его до десятых, а знак % указывать не нужно.



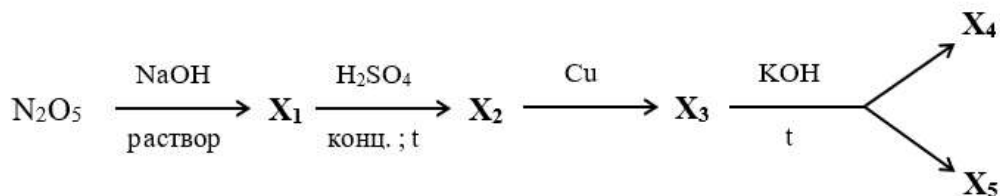
Массовая доля элемента в  $X_1$ :

Массовая доля элемента в  $X_4/X_5$ :

### № 5, вариант 3

10 баллов

Ниже приведена цепочка превращений. Все вещества  $X_1 - X_5$  содержат атомы одного элемента. В ответе укажите массовую долю этого элемента в  $X_1$ , а также в одном из веществ  $X_4$  или  $X_5$ , у которого молярная масса наибольшая. Ответ дайте в процентах с точностью до десятых. Атомные массы элементов необходимо округлять до целых, кроме хлора ( $Ar(Cl) = 35,5$ ). В ответе запишите только число, округлив его до десятых, а знак % указывать не нужно.

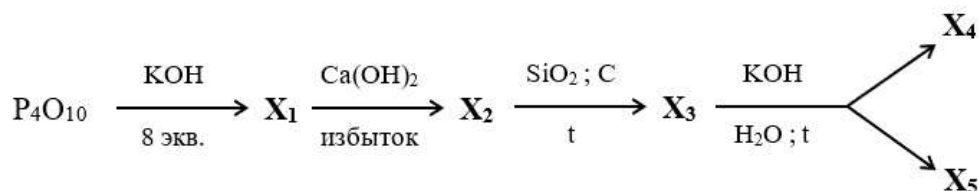


Массовая доля элемента в  $X_1$ :

Массовая доля элемента в  $X_4/X_5$ :

10 баллов

Ниже приведена цепочка превращений. Все вещества  $X_1 - X_5$  содержат атомы одного элемента. В ответе укажите массовую долю этого элемента в  $X_1$ , а также в одном из веществ  $X_4$  или  $X_5$ , у которого молярная масса наименьшая. Ответ дайте в процентах с точностью до десятых. Атомные массы элементов необходимо округлять до целых, кроме хлора ( $Ar(Cl) = 35,5$ ). В ответе запишите только число, округлив его до десятых, а знак % указывать не нужно.



Массовая доля элемента в  $X_1$ :

Массовая доля элемента в  $X_4/X_5$ :

10 баллов

8, 5 г некоторого бинарного вещества содержат 2, 468 мг электронов, а **ядро атома одного из элементов, входящих в его состав**, содержит одинаковое число протонов и нейтронов. Определите это вещество. В ответ запишите его молекулярную формулу, используя латинские буквы, например: *H2SO4*. Примите, что масса электрона равна  $1/1823$  а.е.м.

Ответ

10 баллов

5, 1 г некоторого бинарного вещества содержат 1,646 мг электронов, а **ядро атома одного из элементов, входящих в его состав**, содержит одинаковое число протонов и нейтронов. Определите это вещество. В ответ запишите его молекулярную формулу, используя латинские буквы, например:  $H_2SO_4$ . Примите, что масса электрона равна  $1/1823$  а.е.м.

Ответ

### № 6, вариант 3

10 баллов

5,6 г некоторого бинарного вещества содержат 1,92 мг электронов, а **ядро атома одного из элементов, входящих в его состав**, содержит одинаковое число протонов и нейтронов. Определите это вещество. В ответ запишите его молекулярную формулу, используя латинские буквы, напριме:  $H_2SO_4$ . Примите, что масса электрона равна  $1/1823$  а.е.м.

Ответ

### № 6, вариант 4

10 баллов

14,4 г некоторого бинарного вещества содержат 4,443 мг электронов, а **ядро атома одного из элементов, входящих в его состав**, содержит одинаковое число протонов и нейтронов. Определите это вещество. В ответ запишите его молекулярную формулу, используя латинские буквы, напριмер:  $H_2SO_4$ . Примите, что масса электрона равна  $1/1823$  а.е.м.

Ответ

### № 7, вариант 1

10 баллов

В двух тиглях по отдельности прокали карбонат кальция и нитрат меди(II). Твердые продукты реакции смешали, когда они остыли. Известно, что полученная твердая смесь не содержит солей. Газы, выделившиеся при прокаливании исходных веществ, собрали в одном сосуде, плотность по водороду полученной смеси равна 21,75. Найдите массовую долю вещества с меньшей молярной массой в итоговой твердой смеси. Ответ дайте в процентах, с точностью до *десятых*. Молярные массы элементов следует округлять с точностью до целых. Символ « % » вносить в поле ответа не нужно.

Число

### № 7, вариант 2

10 баллов

В двух тиглях по отдельности прокали карбонат бария и нитрат магния. Твердые продукты реакции смешали, когда они остыли. Известно, что полученная твердая смесь не содержит солей. Газы, выделившиеся при прокаливании исходных веществ, собрали в одном сосуде, плотность по водороду полученной смеси равна **21, 8**. Найдите массовую долю вещества с меньшей молярной массой в итоговой твердой смеси. Ответ дайте в процентах, с точностью до *десятых*. Молярные массы элементов следует округлять с точностью до целых. Символ « % » вносить в поле ответа не нужно.

Число

### № 7, вариант 3

10 баллов

В двух тиглях по отдельности прокали карбонат кальция и нитрат магния. Твердые продукты реакции смешали, когда они остыли. Известно, что полученная твердая смесь не содержит солей. Газы, выделившиеся при прокаливании исходных веществ, собрали в одном сосуде, плотность по водороду полученной смеси равна **21, 875**. Найдите массовую долю вещества с меньшей молярной массой в итоговой твердой смеси. Ответ дайте в процентах, с точностью до *десятых*. Молярные массы элементов следует округлять с точностью до целых. Символ « % » вносить в поле ответа не нужно.

Число

### № 7, вариант 4

10 баллов

В двух тиглях по отдельности прокали карбонат бария и нитрат меди(*II*). Твердые продукты реакции смешали, когда они остыли. Известно, что полученная твердая смесь не содержит солей. Газы, выделившиеся при прокаливании исходных веществ, собрали в одном сосуде, плотность по водороду полученной смеси равна **21, 9**. Найдите массовую долю вещества с меньшей молярной массой в итоговой твердой смеси. Ответ дайте в процентах, с точностью до *десятых*. Молярные массы элементов следует округлять с точностью до целых. Символ « % » вносить в поле ответа не нужно.

Число

### № 8, вариант 1

10 баллов

В лабораторию поступил образец сульфата железа(II). К сожалению, образец некоторое время простоял на воздухе, поэтому было решено определить текущее содержание соли в образце. Для этого навеску массой 5,6 г аккуратно перенесли в мерную колбу на 100 мл и довели дистиллированной водой до метки. Затем отобрали аликвоту в 10 мл, добавили 15 мл 1М раствора серной кислоты, 5 мл раствора ортофосфорной кислоты, около 50 мл воды и при интенсивном перемешивании медленно оттитровали раствором перманганата калия до появления бледно-розовой окраски, устойчивой 30 с. На титрование потребовалось 7,5 мл 0.0933 М раствора перманганата калия. Рассчитайте массовую долю ( %) сульфата железа в исследуемой навеске. В ответ запишите число, округлив его до целого значения.

Число

### № 8, вариант 2

10 баллов

В лабораторию поступил образец сульфата железа(II). К сожалению, образец некоторое время простоял на воздухе, поэтому было решено определить текущее содержание соли в образце. Для этого навеску массой 8,55 г аккуратно перенесли в мерную колбу на 100 мл и довели дистиллированной водой до метки. Затем отобрали аликвоту в 10 мл, добавили 15 мл 1М раствора серной кислоты, 5 мл раствора ортофосфорной кислоты, около 50 мл воды и при интенсивном перемешивании медленно оттитровали раствором перманганата калия до появления бледно-розовой окраски, устойчивой 30 с. На титрование потребовалось 12 мл 0.075 М раствора перманганата калия. Рассчитайте массовую долю ( %) сульфата железа в исследуемой навеске. В ответ запишите число, округлив его до целого значения.

Число

### № 8, вариант 3

10 баллов

В лабораторию поступил образец сульфата железа(II). К сожалению, образец некоторое время простоял на воздухе, поэтому было решено определить текущее содержание соли в образце. Для этого навеску массой 9,29 г аккуратно перенесли в мерную колбу на 100 мл и довели дистиллированной водой до метки. Затем отобрали аликвоту в 10 мл, добавили 15 мл 1М раствора серной кислоты, 5 мл раствора ортофосфорной кислоты, около 50 мл воды и при интенсивном перемешивании медленно оттитровали раствором перманганата калия до появления бледно-розовой окраски, устойчивой 30 с. На титрование потребовалось 15 мл 0.07333 М раствора перманганата калия. Рассчитайте массовую долю ( %) сульфата железа в исследуемой навеске. В ответ запишите число, округлив его до целого значения.

Число

#### № 8, вариант 4

10 баллов

В лабораторию поступил образец сульфата железа(II). К сожалению, образец некоторое время простоял на воздухе, поэтому было решено определить текущее содержание соли в образце. Для этого навеску массой **7,07 г** аккуратно перенесли в мерную колбу на **100 мл** и довели дистиллированной водой до метки. Затем отобрали аликвоту в **10 мл**, добавили **15 мл 1М** раствора серной кислоты, **5 мл** раствора ортофосфорной кислоты, около **50 мл** воды и при интенсивном перемешивании медленно оттитровывали раствором перманганата калия до появления бледно-розовой окраски, устойчивой **30 с**. На титрование потребовалось **10 мл 0.08 М** раствора перманганата калия. Рассчитайте массовую долю (%) сульфата железа в исследуемой навеске. В ответ запишите число, округлив его до целого значения.

Число

#### № 9, вариант 1

10 баллов

Смесь порошков железа, золота и меди залили избытком концентрированной серной кислоты при комнатной температуре. При этом часть смеси растворилась, и выделилось **6,72 л** (н.у.) газа. Если повторить опыт с горячей серной кислотой, то выделится **13,44 л** (н.у.) газа, а масса непрореагировавшего вещества составит **19,7 г**. Определите массовую долю железа в исходной смеси металлов. Ответ дайте в процентах, с точностью до *десятых*. Молярные массы элементов следует округлять с точностью до целых. Символ «%» вносить в поле ответа не нужно.

Число

#### № 9, вариант 2

10 баллов

Смесь порошков железа, золота и меди залили избытком концентрированной азотной кислоты при комнатной температуре. При этом часть смеси растворилась, и выделилось **8,96 л** (н.у.) газа. Если повторить опыт с горячей азотной кислотой, то выделится **29,12 л** (н.у.) газа, а масса непрореагировавшего вещества составит **39,4 г**. Определите массовую долю железа в исходной смеси металлов. Ответ дайте в процентах, с точностью до *десятых*. Молярные массы элементов следует округлять с точностью до целых. Символ «%» вносить в поле ответа не нужно.

Число

### № 9, вариант 3

10 баллов

Смесь порошков железа, платины и свинца залили избытком концентрированной азотной кислоты при комнатной температуре. При этом часть смеси растворилась, и выделилось 4,48 л (н.у.) газа. Если повторить опыт с горячей азотной кислотой, то выделится 31,36 л (н.у.) газа, а масса непрореагировавшего вещества составит 19,5 г. Определите массовую долю железа в исходной смеси металлов. Ответ дайте в процентах, с точностью до *десятых*. Молярные массы элементов следует округлять с точностью до целых. Символ « % » вносить в поле ответа не нужно.

Число

### № 9, вариант 4

10 баллов

Смесь порошков железа, золота и цинка залили избытком концентрированной серной кислоты при комнатной температуре. При этом часть смеси растворилась, и выделилось 4,48 л (н.у.) газа. Если повторить опыт с горячей серной кислотой, то выделится 11,2 л (н.у.) такого же газа, представляющего собой индивидуальное вещество, а масса непрореагировавшего вещества составит 29,55 г. Определите массовую долю железа в исходной смеси металлов. Ответ дайте в процентах, с точностью до *десятых*. Молярные массы элементов следует округлять с точностью до целых. Символ « % » вносить в поле ответа не нужно.

Число

### № 10, вариант 1

10 баллов

Для идеальных растворов выполняется закон Рауля, согласно которому парциальное давление насыщенного пара летучего компонента раствора прямо пропорционально его мольной доле в растворе:

$$p = p^* \times \chi$$

где  $p^*$  — давление пара чистого растворителя при данной температуре.

Если же раствор состоит из двух летучих компонентов, то общее давление над раствором будет определяться суммой парциальных давлений каждого из компонентов раствора:

$$P_{\text{общ}} = p_1 + p_2$$

Давление над раствором, представляющим собой смесь 36,8 г этанола ( $C_2H_5OH$ ) и 38,4 г некоторого вещества  $X$ , при  $20^\circ\text{C}$  равно 9,47 кПа. Рассчитайте мольную долю (%) и молярную массу вещества  $X$  (г/моль), если  $p_{20^\circ\text{C}}^*(C_2H_5OH) = 5,93$  кПа, а  $p_{20^\circ\text{C}}^*(X) = 11,83$  кПа. В ответ запишите число, округлив его до целых.

Мольная доля:

Молярная масса:

**№ 10, вариант 2**

10 баллов

Для идеальных растворов выполняется закон Рауля, согласно которому парциальное давление насыщенного пара летучего компонента раствора прямо пропорционально его мольной доле в растворе:

$$p = p^* \times \chi$$

где  $p^*$  — давление пара чистого растворителя при данной температуре.

Если же раствор состоит из двух летучих компонентов, то общее давление над раствором будет определяться суммой парциальных давлений каждого из компонентов раствора:

$$P_{\text{общ}} = P_1 + P_2$$

Давление над раствором, представляющим собой смесь 2,88 г метанола ( $CH_3OH$ ) и 12,18 г некоторого вещества  $X$ , при  $57^\circ C$  равно 715,5 Торр. Рассчитайте мольную долю ( %) и молярную массу вещества  $X$  (г/моль), если  $p_{57^\circ C}^*(CH_3OH) = 551$  Торр, а  $p_{57^\circ C}^*(X) = 786$  Торр. В ответ запишите число, округлив его до целых.

Мольная доля:

Молярная масса:

**№ 10, вариант 3**

10 баллов

Для идеальных растворов выполняется закон Рауля, согласно которому парциальное давление насыщенного пара летучего компонента раствора прямо пропорционально его мольной доле в растворе:

$$p = p^* \times \chi$$

где  $p^*$  — давление пара чистого растворителя при данной температуре.

Если же раствор состоит из двух летучих компонентов, то общее давление над раствором будет определяться суммой парциальных давлений каждого из компонентов раствора:

$$P_{\text{общ}} = P_1 + P_2$$

Давление над раствором, представляющим собой смесь 21,84 г бензола ( $C_6H_6$ ) и 103,04 г некоторого вещества  $X$ , при  $60^\circ C$  равно 25,06 кПа. Рассчитайте мольную долю ( %) и молярную массу вещества  $X$  (г/моль), если  $p_{60^\circ C}^*(C_6H_6) = 51,3$  кПа, а  $p_{60^\circ C}^*(X) = 18,5$  кПа. В ответ запишите число, округлив его до целых.

Мольная доля:

Молярная масса:

**№ 10, вариант 4**

---

10 баллов

Для идеальных растворов выполняется закон Рауля, согласно которому парциальное давление насыщенного пара летучего компонента раствора прямо пропорционально его мольной доле в растворе:

$$p = p^* \times \chi$$

где  $p^*$  — давление пара чистого растворителя при данной температуре.

Если же раствор состоит из двух летучих компонентов, то общее давление над раствором будет определяться суммой парциальных давлений каждого из компонентов раствора:

$$P_{\text{общ}} = P_1 + P_2$$

Давление над раствором, представляющим собой смесь 32, 265 г хлороформа ( $CHCl_3$ ) и 4, 62 г некоторого вещества  $X$ , при 25°С равно 25, 413 кПа. Рассчитайте мольную долю ( %) и молярную массу вещества  $X$  (г/моль), если  $p_{25^\circ C}^*(CHCl_3) = 26, 54$  кПа, а  $p_{25^\circ C}^*(X) = 15, 27$  кПа. В ответ запишите число, округлив его до целых.

Мольная доля:

Молярная масса: